

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163831

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 Q 7/38

3/00

H

H 0 4 J 3/00

H 0 4 L 7/00

C

H 0 4 L 7/00

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-345820

(22) 出願日

平成9年(1997)12月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 林 真樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

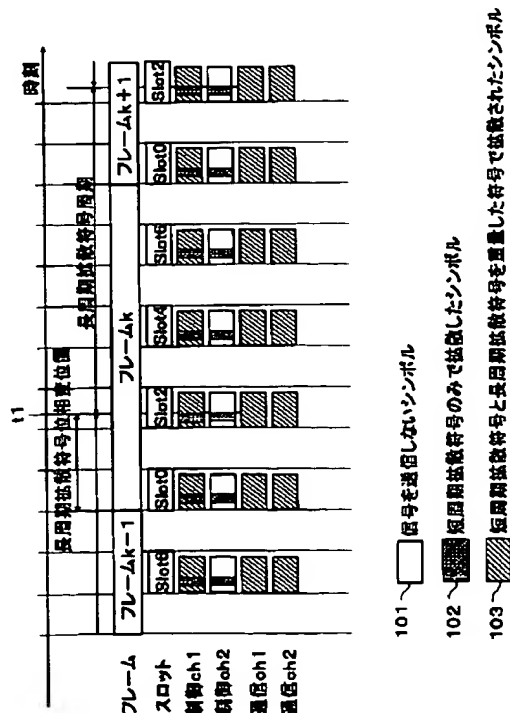
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 CDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法及び送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせずに、置局設計を容易にすることができるようにすること。

【解決手段】 所定の短周期拡散符号のみによる相関検出を行い、長周期拡散符号の周期に同期して挿入された、短周期拡散符号のみで拡散されたシンボル102を特定する。つぎに、これと同じ位置に多重された、上下回線の切替えのタイミングを示すもう一つの短周期拡散符号を特定する。これらの短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルから、長周期拡散符号の同期、上下回線の切替えの同期、および伝送フレームの同期を獲得する。これにより、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせずに、置局設計を容易にすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 システムで共通の短周期拡散符号のみによる相関検出を行い、この相関値の高いシンボルを検出することにより長周期拡散符号の周期に同期して短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを検出し、この検出されたシンボルと同位置に多重した上下回線の切換えのタイミングを示すもう 1 つの短周期拡散符号を検出することにより、前記長周期拡散符号の同期と前記上下回線の切換えの同期を取ることを特徴とする CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法。

【請求項 2】 伝送フレームの先頭スロットに信号の空きシンボルを配置し、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えの同期を取った後、相関値の低いシンボルを検出することにより前記空きシンボルを検出し、この検出によって前記伝送フレームに同期を取ることを特徴とする請求項 1 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法。

【請求項 3】 伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネル 1 にあって、QPSK 変調による同相一直交成分がある特定の位相である、第 1 の短周期拡散符号のみで拡散した第 1 のシンボルを配置し、前記伝送フレームの先頭に同期した制御チャネルにあって、前記同相一直交成分が前記第 1 の短周期拡散符号のみで拡散した第 2 のシンボルを配置し、前記第 1 及び第 2 のシンボルの QPSK 変調による同相一直交成分の位相差の時系列パターンが、予め定められたパターンに一致するスロットを検出することにより前記伝送フレームの同期を取ることを特徴とする請求項 1 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法。

【請求項 4】 伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネルの長周期拡散符号及び短周期拡散符号を重畳した重畳符号で拡散したシンボルの内のパイロットシンボルのパターンをスロット毎に異なる構成とし、前記重畳符号で拡散されたシンボルを検波することにより伝送フレームに同期を取ることを特徴とする請求項 1 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法。

【請求項 5】 システムで共通の第 1 の短周期拡散符号と、受信信号の短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルと同タイミングの第 2 の短周期拡散符号と、長周期拡散符号と、長周期拡散符号及び短周期拡散符号を重畳した重畳符号とを生成する拡散符号生成手段と、前記受信信号に対して、前記第 1 の短周期拡散符号のみによる相関検出を行い、この相関値の高いシンボルを検出することにより前記受信信号の短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルを検出し、この検出されたシンボルと同位置に多重した上下回線の切換えのタイミングを示すもう 1 つの短周期拡散符号を検出する逆拡散手段と、を具備して構成されることを特徴とする CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 6】 逆拡散手段が、受信信号における伝送フレームの先頭スロットに配置された信号の空きシンボルに対して、第 2 の短周期拡散符号による相関検出を行うことを特徴とする請求項 5 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 7】 逆拡散手段が、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネル 1 に配置された、QPSK 変調による同相一直交成分がある特定の位相である、第 1 の短周期拡散符号のみで拡散された第 1 のシンボルと、前記伝送フレームの先頭に同期した制御チャネルに配置された、第 2 の短周期拡散符号のみで拡散された第 2 のシンボルの QPSK 変調による同相一直交成分の位相差の時系列パターンが、予め定められたパターンに一致するスロットを検出することにより前記伝送フレームの同期を取ることを特徴とする請求項 5 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 8】 逆拡散手段が、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネルに重畳符号で拡散されたシンボルにあってスロット毎に異なる構成とされたパイロットシンボルのパターンを判定することを特徴とする請求項 5 記載の CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 9】 請求項 5 乃至請求項 8 のいずれかに記載の送受信装置が、移動局装置であることを特徴とする CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 10】 長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散したシンボルと、所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルとを送信する手段を、具備して構成されることを特徴とする CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の送受信装置が、基地局装置であることを特徴とする CDMA/TDD 移動通信システムにおける送受信装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の初期同期方法に基づいて、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボル及び、所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを送信する送信装置と、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で逆拡散し、短周期拡散符号で逆拡散する受信装置と、を具備して構成されることを特徴とする無線伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報を拡散符号で拡散して広い帯域で伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行い、かつ同一の無線周波数を時分割して上り回線と下り回線を交互に通信する CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法及び送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) を用いた移動通信システムとしては、北米標準 IS-95 が知られている。IS-95 は複信方式として、FDD (Frequency Division Duplex: 周波数分割複信方式) を用いている。複信方式には、ほかに TDD (Time Division Duplex: 時分割複信方式) が知られている。TDD は、送受信同一帯域方式であり、ピンポン方式とも呼ばれ、同一の無線周波数を時間分割して上り回線と下り回線を交互に通信する方式である。

【0003】多元アクセス方式とは、同一の帯域で複数の局が同時に通信を行う際の回線接続方式のことである。CDMA とは、情報信号のスペクトルを、拡散符号で拡散して広い帯域で伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う技術である。

【0004】直接拡散方式とは、拡散において拡散符号を情報信号に乗じる方式である。直接拡散 CDMA では、複数の通信回線が同一の周波数を共有するため受信端でのそれぞれの通信波の強さを同一にする問題（遠近問題）があり、この克服が CDMA 伝送システム実現の前提になる。

【0005】遠近問題は、異なる位置に配置された多数の移動局からの電波を同時に受信する基地局における受信で厳しくなり、このため移動局側では各伝送路の状態に応じた送信パワー制御が必須のものになる。

【0006】図 10 は、基地局とその通信エリア内の移動局を模式的に表したブロック図を示す。但し、基地局数が 3 個の場合の例である。

【0007】図 10 において、901、902、903 は基地局、904 は移動局、905 は基地局 901 の通信エリアであるセル、906 は基地局 902 の通信エリアであるセル、910 は基地局 903 の通信エリアであるセルである。通信エリアは、およそのものであり、伝搬環境によりその大きさや形が変化する。

【0008】移動局 904 は、電源を入れたとき、まず、基地局 901～903 の拡散符号の同期を獲得しなくてはならない。それぞれの基地局 901～903 からの信号が合成された信号波の中から、基地局 901、または基地局 902、場合によっては基地局 903 の信号の抽出、及び拡散符号の同期の獲得を開始する。

【0009】この、初期同期の獲得について図 11 を参照して説明する。図 11 は、各セルのフレームと長周期拡散符号のタイミング図である。

【0010】IS-95 では、基地局 901～903 はそれぞれお互いに同期しており、どのセル 905～910 も伝送フレームの基本タイミングは同じである。拡散符号は、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して使用している。短周期拡散符号は例えば 64 ビット、長周期拡散符号は例えば 40960 ビットである。

【0011】下り回線では、長周期拡散符号はシステムで共通で 1 種類のみである。各セル 905～910 は、その 1 種類の長周期拡散符号を、位相を変位させて（符号の先頭のタイミングをずらして）使用している。

【0012】各セル 905～910 は、その位相の変位量で区別される。一般には、セル 905～910 の基本フレーム k 、 $k+1$ 、 $k+2$ のタイミングと長周期拡散符号のタイミングとは一致しない。

【0013】システムにはいくつかの物理チャネルがあるが、通信チャネルのフレーム（通信フレーム）のタイミング、及び SYNC チャネル（同期チャネル）を除く各種制御チャネルのフレーム（制御フレーム）のタイミングは、基本フレーム k 、 $k+1$ 、 $k+2$ に一致している。

【0014】SYNC チャネルのフレーム（SYNC フレーム） k' 、 $k'+1$ 、 $k'+2$ のタイミングだけは、基本フレーム k 、 $k+1$ 、 $k+2$ には一致せず、長周期拡散符号のタイミングに一致している。

【0015】SYNC チャネルに用いる短周期拡散符号の種類はシステムで共通の 1 種類のみである。移動局 904 は、長周期拡散符号とその SYNC チャネルの短周期拡散符号を重畳した拡散符号を用いて、受信信号の相関検出を行う。相関値があるしきい値を超えるまでタイミングを少しずつ変化させていく。

【0016】これによって、移動局 904 は、セル 905、またはセル 906、場合によってはセル 910 の長周期拡散符号のタイミングを検出する。SYNC チャネルのフレーム k' 、 $k'+1$ 、 $k'+2$ のタイミングは、長周期拡散符号のタイミングと一致しているので、長周期拡散符号のタイミングに合わせて、SYNC チャネルを復調・復号することができる。

【0017】SYNC チャネルでは、基本フレーム k 、 $k+1$ 、 $k+2$ とのタイミングと当該セル（図 10 の配置ではセル 905）の長周期拡散符号のタイミングとの差、及び近隣セル（図 10 ではセル 906 又は 910）の長周期拡散符号のタイミングとの差を報知している。したがって、移動局 904 は基本フレーム k 、 $k+1$ 、 $k+2$ のタイミングを知ることができ、各種制御チャネルを復調・復号することが可能になる。

【0018】また、近隣セル 906 又は 910 の各種制御チャネルの復調・復号も可能になり、当初 SYNC チャネルを検出したセル 905 の受信レベルとその近隣セル 906 又は 910 の受信レベルを比較することができる。そして、受信レベルの大きいセル 905 の制御チャネルを選択して受信していく。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の初期同期方法においては、長周期拡散符号長が例えば 32768 チップ（26.667 [ms]）であるとすると、32768 個（オーバーサンプリングを考えるとそれ以

5

上)のタイミングについて相関検出を繰り返す必要がある。この場合、短周期拡散符号長(例えば256チップ)の部分相関の検出だけでも、32768回繰り返した場合、 $(1/1.2288[\text{MHz}]) \times (256/2) \times 32768 = 6.82[\text{s}]$ と長くなる。平均値は、その半分になるが、それでも3~4[s]であり、実際、呼接続処理まで含めてを最大15[s]と長く規定されている。このことから長周期拡散符号のタイミングの検出に時間がかかることになる。

【0020】また、SYNCチャンネルの送信電力は、通信チャンネルの送信電力の半分である。セル内の同時接続通信チャンネル数を20とした場合、周波数利用効率は、 $1/40$ だけ低下している。このことからSYNCチャンネルを必要とするため、その分周波数利用効率が下がることになる。

【0021】更に、FDDでは、上り回線と下り回線の周波数帯域が異なり、それぞれの回線が連続しているのに対して、TDDでは、同一の周波数帯域に上り回線と下り回線を交互に繰り返している。移動局での下り回線の受信を考えた場合、受信すべき信号の存在する区間と受信すべき信号が存在しない区間とが繰り返されることになる。移動局が基地局との同期を確立する以前の段階では、移動局はその上り回線と下り回線の切換えのタイミングがわからない。即ち、TDDの場合に、移動局が、上下回線の切換えのタイミングを把握することができなくなる。

【0022】更には、上り回線と下り回線の切換えのタイミングとフレームのタイミングとを同期させた場合、長周期拡散符号のタイミングは、フレーム内のいくつかの上下回線の切換えタイミングに制限されることになる。このような制限は基地局の置局設計を困難にすることにつながる。即ち、TDDの場合に、上下回線の切換えタイミングとフレームタイミングを合わせた場合に、長周期拡散符号のタイミングがいくつかに制限されてしまうことになる。

【0023】本発明は、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせずに、置局設計を容易にすることができるCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法及び送受信装置を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、以下の構成とした。

【0025】請求項1記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法は、システムで共通の短周期拡散符号のみによる相関検出を行い、この相関値の高いシンボルを検出することにより長周期拡散符号の周期に同期して短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを検出し、この検出されたシンボルと同位置に多重した上下回線の切換えのタイミングを示すもう1つの短周期拡

6

散符号を検出することにより、前記長周期拡散符号の同期と前記上下回線の切換えの同期を取るようにした。

【0026】この方法により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置局設計の容易な移動通信システムの初期同期方法を得ることができる。

【0027】請求項2記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法は、請求項1記載の初期同期方法において、伝送フレームの先頭スロットに信号の空きシンボルを配置し、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えの同期を取った後、相関値の低いシンボルを検出することにより前記空きシンボルを検出し、この検出によって前記伝送フレームに同期を取るようにした。

【0028】この方法により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置局設計の容易な移動通信システムの初期同期方法を得ることができる。

【0029】請求項3記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法は、請求項1記載の初期同期方法において、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャンネル1にあって、QPSK変調による同相一直交成分が正の位相の短周期拡散符号のみで拡散した第1のシンボルを配置し、前記伝送フレームの先頭に同期した制御チャンネル2にあって、前記同相一直交成分が負の位相の短周期拡散符号のみで拡散した第2のシンボルを配置し、前記第1及び第2のシンボルの位相が大きく異なるスロットを検出することにより前記伝送フレームの同期を取るようにした。

【0030】この方法により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置局設計の容易な移動通信システムの初期同期方法を得ることができる。

【0031】請求項4記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法は、請求項1記載の初期同期方法において、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャンネルの長周期拡散符号及び短周期拡散符号を重ねた重畳符号で拡散したシンボルの内のパイロットシンボルのパターンをスロット毎に異なる構成とし、前記重畳符号で拡散されたシンボルを検波することにより伝送フレームに同期を取るようにした。

【0032】この方法により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置局設計の容易な移動通信システムの初期同期方法を得ることができる。

【0033】請求項5記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、システムで共通の第1の短周期拡散符号と、受信信号の短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルと同タイミングの第2の短周期拡散符号と、長周期拡散符号と、長周期拡散符号及び短周期

拡散符号を重畳した重畳符号とを生成する拡散符号生成手段と、前記受信信号に対して、前記第1の短周期拡散符号のみによる相関検出を行い、この相関値の高いシンボルを検出することにより前記受信信号の短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルを検出し、この検出されたシンボルと同位置に多重した上下回線の切換えのタイミングを示すもう1つの短周期拡散符号を検出する逆拡散手段と、を具備する構成とした。

【0034】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの送受信装置を得ること
ができる。

【0035】請求項6記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、請求項5記載の送受信装置において、逆拡散手段が、受信信号における伝送フレームの先頭スロットに配置された信号の空きシンボルに対して、第2の短周期拡散符号による相関検出を行う構成とした。

【0036】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの送受信装置を得ること
ができる。

【0037】請求項7記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、請求項5記載の送受信装置において、逆拡散手段が、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネル1に配置された、QPSK変調による同相-直交成分が正の位相の短周期拡散符号のみで拡散された第1のシンボルと、前記伝送フレームの先頭に同期した制御チャネル2に配置された、前記同相-直交成分が負の位相の短周期拡散符号のみで拡散され
た第2のシンボルとの位相が大きく異なるスロットを
検出する構成とした。

【0038】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの送受信装置を得ること
ができる。

【0039】請求項8記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、請求項5記載の送受信装置において、逆拡散手段が、伝送フレームの先頭スロットに同期した制御チャネルに重畳符号で拡散されたシンボルにあってスロット毎に異なる構成とされたパイロットシンボルのパターンを判定する構成とした。

【0040】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの送受信装置を得ること
ができる。

【0041】請求項9記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、請求項5乃至請求項8のいずれかに記載の送受信装置が、移動局装置である構成とした。

【0042】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの移動局装置を得ること
ができる。

【0043】請求項1記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散したシンボルと、所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルとを送信する手段を、具備する構成とした。

【0044】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの送受信装置を得ること
ができる。

【0045】請求項11記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置は、請求項10記載の送受信装置が、基地局装置である構成とした。

【0046】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせず、置
局設計の容易な移動通信システムの基地局装置を得ること
ができる。

【0047】請求項12記載のCDMA/TDD移動通信システムにおける無線伝送装置は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の初期同期方法に基づいて、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボル及び、所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを送信する送信装置と、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で逆拡散し、短周期拡散符号で逆拡散する受信装置と、を具備する構成とした。

【0048】この構成により、長周期拡散符号の同期の獲得時間を短縮し、周波数利用効率を低下をさせないよう
にすることができる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明のCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法及び送受信装置の実施の形態を図面を用いて具体的に説明する。

【0050】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのスロットのシンボル構成図を示す。但し、CDMA/TDD移動通信システムの構成は、既に従来例でその構成を説明した図10を参照する。

【0051】即ち、図10において、901、902、903は基地局、904は移動局、905は基地局901の通信エリアであるセル、906は基地局902の通信エリアであるセル、910は基地局903の通信エリアであるセルである。通信エリアは、およそのものであり、伝搬環境によりその大きさや形が変化する。

【0052】移動局904は、電源を入れたとき、ま

ず、基地局901～903の拡散符号の同期を獲得しなくてはならない。それぞれの基地局901～903からの信号が合成された信号波の中から、基地局901、または基地局902、場合によっては基地局903の信号の抽出、及び拡散符号の同期の獲得を開始する。

【0053】この初期同期の獲得について図2を参照図に加えて説明する。図2は、各セルのフレーム及びスロットと長周期拡散符号とのタイミング図である。

【0054】図2においては、基本フレーム k を8分割してスロットSlot0～Slot7とした。また、TDDのため、下り回線と上り回線とが交互に繰り返されている。偶数番のスロット(Slot0, Slot2, Slot4, Slot6)を下り回線、奇数番のスロット(Slot1, Slot3, Slot5, Slot7)を上り回線とする。

【0055】基地局901～903はそれぞれ互いに同期しており、どのセル905～910も伝送フレームのタイミングは同じである。したがって、スロットSlot0～Slot7のタイミング(上り回線と下り回線の切替のタイミング)は、どのセル905～910においても一致している。

【0056】拡散符号は、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して使用する。下り回線では、長周期拡散符号はシステムで共通で1種類のみである。各セル905～910はこの1種類の長周期拡散符号を、位相を変位させて(符号の先頭のタイミングをずらして)使用している。

【0057】各セル905～910は、その位相に変位量で区別される。一般には、セル905～910の基本フレーム $k-1$, k , $k+1$ のタイミングと長周期拡散符号のタイミングとは一致しない。

【0058】図1の下り回線のチャンネル構成例は、制御チャンネル(制御ch)数が4、通信チャンネル(通信ch)数が6の例である。また、各スロットSlot0～Slot7における各チャンネルの信号の長さが、スロット長よりも若干短いのはガードタイムを設けているためである。

【0059】ガードタイムは、上り回線と下り回線の信号が伝搬遅延により重なることを防ぐ目的で設けられる。また、制御チャンネル及び通信チャンネルを示すシンボル(長方形状で示した)において、白色部分101は、信号を送信しないシンボル、黒色部分102は、短周期拡散符号のみで拡散したシンボル、灰色部分103は、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルである。

【0060】通信チャンネルは、全てのシンボルが短周期拡散符号と長周期拡散符号とを重畳した符号で拡散されている。制御チャンネルは、制御チャンネル3と制御チャンネル4が、全てのシンボルが短周期拡散符号と長周期拡散符号とを重畳した符号で拡散されている。

【0061】制御チャンネル1は、いくつかのシンボルが短周期拡散符号のみで拡散され、残りのシンボルは短周期拡散符号と長周期拡散符号とを重畳した符号で拡散されている。制御チャンネル2は、いくつかのシンボルが短周期拡散符号のみで拡散され、残りのシンボルは送信されない。また、長周期拡散符号は共通であるが、短周期拡散符号は各チャンネルでそれぞれ異なる。

【0062】図1は、長周期拡散符号の先頭が、Slot2の途中(これを時刻 t_1 で示し、第 j シンボルとする)まで変位された例である。制御チャンネル1は、Slot2にある、長周期拡散符号の先頭の直前のシンボル(第 $j-1$ シンボル)が短周期拡散符号のみで拡散される。また、Slot0, Slot4, Slot6の第 $j-1$ シンボルも同様に短周期拡散符号のみで拡散される。

【0063】図3は、図1に示す制御チャンネル1のスロットのシンボル構成図を示す。これは、1スロットが20シンボルで構成された例である。第1シンボルから第4シンボルまでの4シンボル301は、パイロットシンボルPLである。第5シンボルから第19シンボルまでの15シンボルのうち第 k (この例では $k=9$)シンボル303を除く、302と304の14シンボルは、情報シンボルINFOである。第20シンボル305は、ガードタイムGTであり、信号は送信されない。

【0064】301, 302, 304は、短周期拡散符号と長周期拡散符号とを重畳した符号で拡散される。303は、短周期拡散符号のみで拡散される。制御チャンネル1で用いる短周期拡散符号は、予め決められたシステムにおいて共通の符号である。この短周期拡散符号をSC0とする。

【0065】長周期拡散符号の位相変位量は、下り回線のスロット(Slot0, Slot2, Slot4, Slot6)のうちの1スロットのパイロットシンボル(第1シンボルから第4シンボル)と、その直後のシンボル(第5シンボル)を除く第6シンボルから第20シンボルの15シンボルのどれか1つに同期しているものとする。この場合、長周期拡散符号の位相変位量は、60通りになる。

【0066】図4は、図1に示す制御チャンネル2のスロットのシンボル構成図を示す。図3に同じく、1スロットが20シンボルで構成される例である。第1シンボルから第19シンボルまでの19シンボルのうち第 k (この例では $k=9$)シンボル402を除く、401と403の18シンボルは、NULLシンボルである。第20シンボル404は、ガードタイムGTである。

【0067】401, 403, 404は信号が送信されない。402は短周期拡散符号のみで拡散される。 k は5から19までの15通りの整数値を取り得る。制御チャンネル2で用いる短周期拡散符号としては、15種類用意される。これらの短周期拡散符号をSC1, SC2,

10

20

30

40

50

SC3、…、SC15とする。kの値に応じて、15種類のうちの1つ、SCk-4を用いる。即ち、図4ではk=9であるからSC5を用いる。

【0068】移動局904は、電源投入時は基地局901～903と同期が取れていない。したがって、長周期拡散符号のタイミングや、スロットのタイミング(上り回線と下り回線の切換えのタイミング)を知らない。

【0069】まず、第1段階として、短周期拡散符号SC0での逆拡散を行う。相関値の高いシンボルが40シンボル置きに現れる。1フレーム長(160シンボル)の中に現れる相関値の高い4シンボルのそれぞれの直後のシンボルが長周期拡散符号の先頭の候補であることがわかる。

【0070】次に、第2段階として、その短周期拡散符号SC0の相関値の高いシンボルについて、短周期拡散符号SC1～SC15での逆拡散を行う。どれか1つの符号の相関値が高く検出される。その符号番号(1～15)に応じてkの値(5～19)が決まる。これによって、短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルがスロットの第kシンボルであることがわかる。即ち、上り回線と下り回線の切換えのタイミングがわかる。

【0071】最後に、第3段階として、長周期拡散符号の先頭位置の候補のそれぞれについて、下り回線区間において、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号での逆拡散を行う。これによって、4つの候補のうちどれが長周期拡散符号の先頭であるかがわかる。

【0072】これらによって、移動局904は、長周期拡散符号のタイミングと上下回線の切換えタイミングを知ることができる。

【0073】即ち、第1段階により長周期拡散符号のタイミングは、4つの候補に絞られるため、長周期拡散符号の同期の獲得時間は大きく短縮される。

【0074】また、制御チャネル1と制御チャネル2を合わせて、1スロットに2シンボル分だけを、長周期拡散符号のタイミング及びスロットのタイミングの同期獲得のために使用しているので、20シンボル全てをフレーム同期のためのSYNCチャネルとする場合に比べて、同期獲得ための利用効率の低下の度合いは、1/10に低減される。

【0075】また、第2段階により、上下回線の切換えのタイミングを知ることができる。また、制御チャネル2を設けることで、長周期拡散符号の先頭をスロット中の第6シンボルから第20シンボルまでの15通りに設定できる。

【0076】このように、実施の形態1によれば、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して用いるCDMA/TDD移動通信システムにおいて、ある所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを配置し、この短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルを検出することにより、長周期拡散符号

の同期と上下回線の切換えの同期の獲得を行うような初期同期方法とすることにより、同期獲得時間を短縮することができる。

【0077】なお、上述では各スロットの短周期拡散符号のみで拡散されるシンボル数が1の場合について記述したが、短周期拡散符号のみで拡散されるシンボル数は複数であってもよい。

【0078】また、短周期拡散符号のみで拡散されるシンボルは、長周期拡散符号の先頭の直前のシンボルである場合について記述したが、予め長周期拡散符号のタイミングとの関係が規定されていれば、直前のシンボルに限らなくてもよい。

【0079】更に、制御チャネル2は第kシンボル以外を送信しないとしたが、制御チャネル1と同様に、他のシンボル情報をのせて送信してもよい。

【0080】(実施の形態2) 図5は、本発明の実施の形態2に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのスロットのシンボル構成図を示す。但し、この図5に示す実施の形態2において図1に示した実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0081】上述で説明した実施の形態1に示す初期同期方式により、移動局904は、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えのタイミングの同期とを獲得できる。しかしここまででは、移動局904は、まだスロット番号を認識できておらず、伝送フレームの同期は獲得していない。

【0082】実施の形態2では、更に、短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの有無や同相成分一直交成分平面での位相によって、伝送フレームの同期を獲得する方式について述べる。

【0083】まず、短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの有無により、伝送フレームの同期を獲得する方式について述べる。図5は、制御チャネル1と制御チャネル2のフレーム構成例であるが、制御チャネル1のスロットのシンボル構成は実施の形態1で説明した図3と同様である。制御チャネル2は、図5に示すようにスロット0では全て信号を送信しないシンボルとする。

【0084】移動局904は、実施の形態1で説明した初期同期方法により、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えのタイミングの同期とを獲得したのち、制御チャネル2が送信されていないスロットを探す。

【0085】制御チャネル2に用いられている拡散符号SCm(m=1～15)の相関値が大きくは現れないスロットを検出したら、それがスロット0であり、そのスロットの先頭が伝送フレームの先頭であることがわかる。

【0086】次に、短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの同相成分一直交成分平面での位相により、伝送フレームの同期を獲得する方式について説明する。図6

に、制御チャネル 1 と制御チャネル 2 のフレーム構成の他の例を示す。

【0087】QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)変調を仮定する。各シンボルの同相成分・直交成分平面での位相は、各成分が正であれば「0」、負であれば「1」と表現すると、「00、01、10、11」の 4 通りになる。

【0088】制御チャネル 1、制御チャネル 2 のスロットのシンボル構成は、それぞれ図 3、図 4 と同様である。例えば、制御チャネル 1 の短周期拡散符号 SC0 のみで拡散されたシンボルの位相を「00」とする。また、例えば、制御チャネル 2 はスロット 0 では短周期拡散符号 SCm のみで拡散されたシンボルの位相を「11」として、それ以外のスロット 2、スロット 4、スロット 6 では短周期拡散符号 SCm のみで拡散されたシンボルの位相を「00」とする。

【0089】移動局 904 は、実施の形態 1 で説明した初期同期方法により、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えのタイミングの同期とを獲得したのち、各スロットの制御チャネル 1 と制御チャネル 2 の短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの同相成分・直交成分平面での位相差の時系列を調べる。制御チャネル 1 と制御チャネル 2 の位相差のパターンが、逆位相、同位相、同位相、同位相の順となるスロット群を検出したら、そのスロット群の最初のスロットがスロット 0 であり、そのスロットの先頭が伝送フレームの先頭であることがわかる。

【0090】これによって、制御チャネルの長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルで、伝送フレームの同期に関しての情報を送信することなく、伝送フレームの同期の獲得が可能になる。

【0091】即ち、初期同期の獲得に関する以外の制御情報を伝送している制御チャネルの一部に短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルを配置することで、長周期拡散符号の同期、上下回線の切換えタイミングの同期、及び伝送フレームの同期の獲得が可能になり、初期同期獲得のための周波数利用効率の低下の割合の小さい初期同期方法が得られる。

【0092】このように、実施の形態 2 によれば、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して用いる CDMA/TDD による移動通信システムにおいて、ある所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを配置し、その短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルを検出することにより、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えの同期、及び伝送フレームの同期の獲得を行うような初期同期方法とすることにより、周波数利用効率を高めることができる。

【0093】(実施の形態 3) 図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA/TDD 移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのパイロ

ットシンボルの位相パターンの構成図を示す。但し、図 7 (a) は 1 フレームを 8 分割してスロット 0、2、4、6 を下り回線とした場合のパターン例であり、図 7 (b) は 1 フレームを 16 分割してスロット 0、2、4、6、8、10、12、14 を下り回線とした場合のパターン例であり、図 7 (c) は 1 フレームを 32 分割してスロット 0、2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30 を下り回線とした場合のパターン例である。

【0094】ここで、実施の形態 1 で説明した初期同期方法により、移動局 904 は、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えのタイミングの同期とを獲得できる。しかしここまででは、移動局 904 は、まだスロット番号を認識できておらず、伝送フレームの同期は獲得していない。

【0095】ここでは、更に、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルのうちパイロットシンボルの同相成分・直交成分平面での位相のパターンによって、伝送フレームの同期を獲得する方式について述べる。

【0096】QPSK 変調を仮定する。各シンボルの同相成分・直交成分平面での位相は、各成分が正であれば「0」、負であれば「1」と表現すると、「00、01、10、11」の 4 通りになる。制御チャネル 1、制御チャネル 2 のスロットのシンボル構成は、それぞれ図 3、図 4 と同様である。

【0097】基地局 901～903 は、制御チャネル 1 の各スロットのパイロットシンボルを図 7 (a) に示すパターンで送信する。

【0098】移動局 904 は、実施の形態 1 で説明した初期同期方法により、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えのタイミングの同期とを獲得したのち、制御チャネル 1 について、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で逆拡散を行う。

【0099】パイロットシンボルのパターンが図 7 (a) のようであれば、パイロットシンボルの第 1 シンボル及び第 2 シンボルの位相、第 3 シンボル及び第 4 シンボルの位相を比較し、パイロットシンボルのパターンを判定する。これによって、そのスロットが、スロット 0、スロット 2、スロット 4、スロット 6 のどれであるのかがわかる。即ち、伝送フレームの同期を獲得できる。

【0100】また、図 7 (b) 及び (c) の場合も、1 フレームを 8 分割した場合と同様に、各スロットのパイロットシンボルのパターンを判定することで、移動局 904 はスロット番号を認識して、伝送フレームの同期を獲得することができる。

【0101】ここでは、パイロットシンボルの第 1 シンボルと第 2 シンボルは、全て位相「00」のパターン例を示したが、スロット毎にパターンが異なれば、どのよ

10

20

30

40

50

うなパターンであってもよい。

【0102】また、実施の形態2に示した、伝送フレームの同期の獲得方式と併用してもよい。

【0103】これによって、制御チャネルの長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルのうちのパイロットシンボルのパターンをスロット毎に異なる構成とすることで、1スロットを検波するだけで、伝送フレームの同期の獲得が可能になる。

【0104】また、複数スロットの検波を行うことで、初期同期獲得の信頼性を高めることができる。

【0105】このように、実施の形態3によれば、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して用いるCDMA/TDDによる移動通信システムにおいて、ある所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを配置し、その短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの検出により、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えの同期を獲得し、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルの検波を行うことでフレームの同期の獲得を行う初期同期方式とすることにより、周波数利用効率を高めることができる。

【0106】(実施の形態4)図8は、本発明の実施の形態4に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置の初期同期部のブロック図を示す。但し、送受信装置は移動局装置であるとする。

【0107】図8において、801は受信信号である。802は拡散符号生成手段であり、短周期拡散符号SC1~SC15を生成する第1符号生成手段803と、短周期拡散符号SC0を生成する第2符号生成手段804と、長周期拡散符号LCを生成する第3符号生成手段805と、長周期拡散符号と重畳する短周期拡散符号SC20を生成する第4符号生成手段806とで構成されている。

【0108】807は受信信号801と各候補タイミングの長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳する排他的論理和手段、808は拡散符号を切換える切換手段、809は拡散符号と受信信号の相関値を計算する逆拡散手段、810は相関値から初期同期を獲得する初期同期手段である。

【0109】このような構成において、基地局901~903からは、実施の形態1及び3で説明した制御チャネル1と制御チャネル2が送信されているものとする。

【0110】まず、第1段階として、初期同期手段810は、切換手段808に対して、第2符号生成手段804の生成する短周期拡散符号SC0を逆拡散手段809へ出力するように指示する。この指示によって、短周期拡散符号SC0が逆拡散手段809へ出力される。

【0111】逆拡散手段809は、受信信号801と短周期拡散符号SC0との相関値を各チップを先頭とする1シンボル分ずつ1スロット長にわたって計算する。こ

こで、必要に応じて複数スロット分のそれぞれのチップを先頭とする相関値を積分して信頼性を高めてもよい。

【0112】ひととき大きな相関値が得られるタイミングが、短周期拡散符号SC0のみで拡散されたシンボルの先頭位置である。スロットにおけるそのシンボルの直後のシンボルの先頭位置が長周期拡散符号の先頭位置の候補である。

【0113】次に、第2段階として、初期同期手段810は、拡散符号生成手段802に対し、上記の短周期拡散符号SC0のみで拡散されたシンボルと同じシンボルタイミングで、第1符号生成手段803で生成される短周期拡散符号SC1~15を順々に生成するように指示する。

【0114】また、切換手段808に対して、第1符号生成手段803が順々に生成する短周期拡散符号SC1~15を逆拡散手段809へ出力するように指示する。この指示によって、短周期拡散符号SC1~15が順々に逆拡散手段809へ出力される。

【0115】逆拡散手段809は、受信信号801の短周期拡散符号SC0のみで拡散されたシンボルと同じシンボルについて、短周期拡散符号SC1~15の各符号との相関値を順々に計算していく。

【0116】ここで、必要に応じて各符号数回ずつ相関値を積分して信頼性を高めてもよい。ひととき大きな相関値が得られる短周期拡散符号SCmが検出される。実施の形態1で説明したように、この短周期拡散符号SCmのみで拡散されたシンボルは、スロットの第m+4シンボルであるから、これによって、スロットの先頭位置がわかる。即ち、上下回線の切換えタイミングの同期が獲得できる。

【0117】次に、第3段階として、初期同期手段810は、拡散符号生成手段802に対し、これまでにわかった長周期拡散符号のタイミングの候補位置それぞれについて順々に、第3符号生成手段805で長周期拡散符号LCを生成するように指示する。また、切換手段808に対しては、第3符号生成手段805の生成する長周期拡散符号LCと第3符号生成手段806の生成する短周期拡散符号SC20を排他的論理和手段807で重畳した信号を、逆拡散手段809へ出力するように指示する。

【0118】これらの指示によって、長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20が逆拡散手段809へ出力される。

【0119】逆拡散手段809は、受信信号801と、各候補タイミングの長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20を重畳した符号との相関値を順々に計算していく。必要に応じて各候補タイミング数回ずつ相関値を積分して信頼性を高めてもよい。ひととき大きな相関値が得られる候補タイミングが検出される。これが長周期拡散符号LCのタイミングであり、長周期拡散符号L

Cのタイミングの同期が獲得できる。

【0120】最後に、第4段階として、初期同期手段810は、拡散符号生成手段802に対して、長周期拡散符号LCのタイミングについて第3符号生成手段805で長周期拡散符号LCを生成するように指示する。また、切換手段808に対して、第3符号生成手段805の生成する長周期拡散符号LCと第4符号生成手段806の生成する短周期拡散符号SC20を排他的論理和手段807で重畳した信号を切換手段808へ出力するように指示する。

【0121】この指示によって、長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20が重畳された信号が切換手段808を介して逆拡散手段809へ出力される。

【0122】逆拡散手段809は受信信号801と、長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20を重畳した符号との相関値を計算していく。検出した相関値から同相成分・直交成分平面状での位相を求め、パイロットシンボルについてその位相パターンを判定する。

【0123】必要に応じて複数フレームのパイロットシンボルの位相を判定して信頼性を高めてもよい。パイロットシンボルパターンが一致すればスロット番号がわかる。これによって伝送フレームのタイミングの同期が獲得できる。

【0124】これによって、長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20を重畳した符号で拡散されたシンボルと、短周期拡散符号SC20のみで拡散されたシンボルの両方を逆拡散することができる。

【0125】このように、実施の形態4によれば、CDMA/TDDによる移動通信システムにおいて、移動局装置に、長周期拡散符号及び短周期拡散符号を重畳した符号で逆拡散する手段と、短周期拡散符号で逆拡散する手段とを備え、実施の形態1～3の何れかに記載の初期同期方法を用いて初期同期の獲得を行うことにより、初期同期獲得時間を短縮し、周波数利用効率の高い移動通信システムを得ることができる。

【0126】（実施の形態5）図9は、本発明の実施の形態5に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置の初期同期部のブロック図を示す。但し、送受信装置は基地局装置であるとする。

【0127】図9において、901は長周期拡散符号LCを生成する第1符号生成手段である。902は短周期拡散符号SC20を生成する第2符号生成手段、903は短周期拡散符号SC0を生成する第3符号生成手段、904は短周期拡散符号SC5を生成する第4符号生成手段、905は短周期拡散符号SC21を生成する第5符号生成手段、906は短周期拡散符号SC22を生成する第6符号生成手段である。

【0128】907は長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC20を重畳する排他的論理和手段、908は長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC21を重畳

する排他的論理和手段、909は長周期拡散符号LC及び短周期拡散符号SC22を重畳する排他的論理和手段である。

【0129】910は制御チャネル1の拡散符号を切換える切換手段である。911は制御チャネル1の拡散を行う第1拡散手段、912は制御チャネル2の拡散を行う第2拡散手段、913は通信チャネル1の拡散を行う第3拡散手段、914は通信チャネル2の拡散を行う第4拡散手段である。915は拡散信号を合成する多重手段である。

【0130】このような構成において、第1符号生成手段901は、長周期拡散符号LCを生成し、第2符号生成手段902は、長周期拡散符号LCと排他的論理和手段907で重畳する短周期拡散符号SC20を生成する。それらを重畳した符号を切換手段910に入力する。

【0131】第3符号生成手段903は、短周期拡散符号のみで拡散するシンボルの短周期拡散符号SC0を生成する。切換手段910は、図5のスロット構成例に従い、長周期拡散符号LCと短周期拡散符号SC20を重畳した符号と、短周期拡散符号SC0とを切換えて第1拡散手段911に接続する。

【0132】また、図7(a)に示されるパイロットシンボルパターン例に従ったパイロットシンボルを含む制御情報1'が第1拡散手段911に入力される。第1拡散手段911は、制御情報1'を切換えられた拡散符号で拡散して、多重手段915に入力する。

【0133】第4符号生成手段904は、図6のスロット構成に従い、短周期拡散符号SC5を生成して、第2拡散手段912に入力する。この例では、第9シンボルが対象であるので短周期拡散符号SC5を生成するが、一般には第kシンボルが対象であれば、短周期拡散符号SCk-4を生成する。第2拡散手段912は、制御情報2'を短周期拡散符号SC5で拡散して、多重手段915に入力する。

【0134】第5符号生成手段905は、短周期拡散符号SC21を生成する。排他的論理和手段908は、長周期拡散符号LCと重畳して第3拡散手段913に入力する。第3拡散手段913は、通信情報1'を短周期拡散符号SC21と長周期拡散符号LCを重畳した符号で拡散して、多重手段915に入力する。

【0135】第6符号生成手段906は、短周期拡散符号SC22を生成する。排他的論理和手段909は、長周期拡散符号LCと重畳して第4拡散手段914に入力する。第4拡散手段914は、通信情報2'を短周期拡散符号SC22と長周期拡散符号LCを重畳した符号で拡散して、多重手段915に入力する。

【0136】多重手段915は、制御チャネル1、制御チャネル2、通信チャネル1、通信チャネル2を多重して、送信信号を生成する。これによって、図1に示す信

10

20

30

40

50

号系列が生成される。

【0137】これによって、長周期拡散符号の同期、上下回線の切換えタイミングの同期、及び伝送フレームの同期の獲得のための時間が短縮されるとともに、初期同期獲得のための周波数利用効率の低下の割合の小さい無線伝送装置が得られるこのように、実施の形態5によれば、実施の形態1～3の何れかに記載の初期同期方法に基づいて、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルと、ある所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを送出する手段を備えた、CDMA/TDDによる移動通信システムの基地局装置により、初期同期の獲得時間を短縮することができるとともに周波数利用効率を高めることができる。

【0138】（実施の形態6）本発明の実施の形態6に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける無線伝送装置は、実施の形態5で説明した図9に示す基地局装置のような無線送信装置と、実施の形態4で説明した移動局装置のような無線受信装置とで構成される。

【0139】即ち、実施の形態6の無線伝送装置は、実施の形態1～3で説明した初期同期方法により、長周期拡散符号の同期、上下回線の切り換えのタイミングの同期、及び伝送フレームの同期の獲得を行う。

【0140】これによって、長周期拡散符号の同期、上下回線の切換えタイミングの同期、及び伝送フレームの同期の獲得のための時間が短縮されるとともに、初期同期獲得のための周波数利用効率の低下の割合の小さい無線伝送装置が得られるこのように、実施の形態6によれば、実施の形態1～3の何れかに記載の初期同期方法に基づいて、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボルと、ある所定の周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを送出する手段を備えた、CDMA/TDDによる無線通信の送信装置と、長周期拡散符号と短周期拡散符号を重畳した符号で逆拡散する手段と、短周期拡散符号で逆拡散する手段とを備え、実施の形態1～3の何れかに記載の初期同期方法を用いて初期同期の獲得を行う、CDMA/TDDによる無線通信の受信装置とを備えた、無線伝送装置により、初期同期の獲得時間を短縮することができるとともに周波数利用効率を高めることができる。

【0141】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳して用いる、CDMA/TDDによる移動通信システムにおいて、ある所定の

周期で長周期拡散符号を重畳しない短周期拡散符号のみで拡散したシンボルを配置し、その短周期拡散符号のみで拡散されたシンボルの検出により、長周期拡散符号の同期と上下回線の切換えの同期の獲得を行うような初期同期方法により、初期同期の獲得時間を短縮することができる。ととも周波数利用効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのスロットのシンボル構成図

【図2】実施の形態1の初期同期方法における各セルのフレーム及びスロットと長周期拡散符号とのタイミング図

【図3】実施の形態1の初期同期方法における制御チャネル1のスロットのシンボル構成図

【図4】実施の形態1の初期同期方法における制御チャネル2のスロットのシンボル構成図

【図5】本発明の実施の形態2に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのスロットのシンボル構成図

【図6】実施の形態2の初期同期方法を説明するための制御チャネルのスロットの他のシンボル構成図

【図7】（a）本発明の実施の形態3に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける初期同期方法を説明するための制御チャネルのパイロットシンボルの位相パターンにおいて、1フレームを8分割したスロットを下り回線とした場合のパターン構成図（b）1フレームを16分割したスロットを下り回線とした場合のパターン構成図。（c）1フレームを32分割したスロットを下り回線とした場合のパターン構成図

【図8】本発明の実施の形態4に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置の初期同期部のブロック図

【図9】本発明の実施の形態5に係るCDMA/TDD移動通信システムにおける送受信装置の初期同期部のブロック図

【図10】基地局とその通信エリア内の移動局を模式的に表したブロック図

【図11】従来のCDMA/TDD移動通信システムの初期同期方法における各セルのフレームと長周期拡散符号のタイミング図

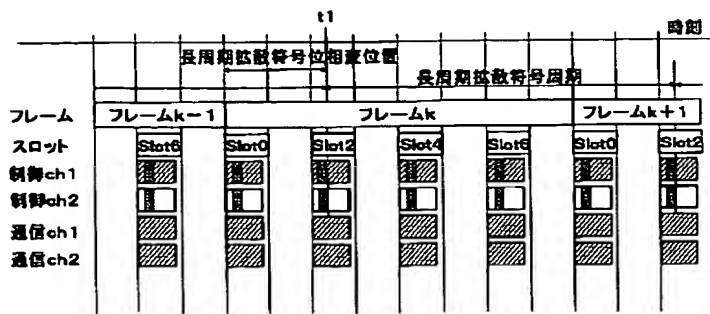
【符号の説明】

802 拡散符号生成手段

809 逆拡散手段

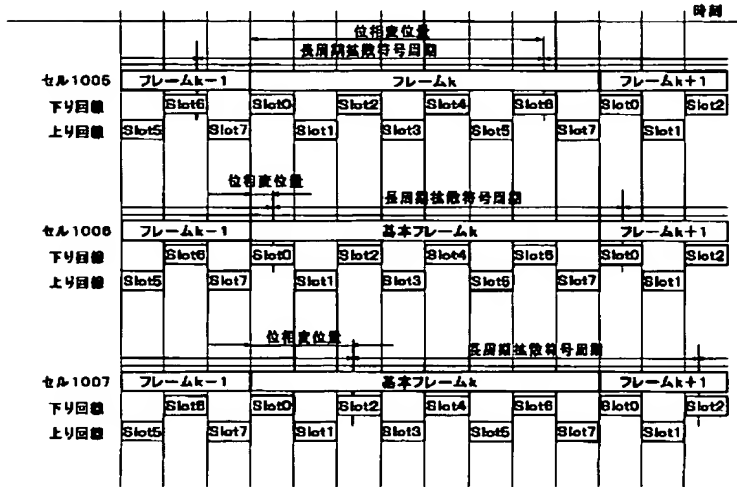
915 多重手段

【図 1】

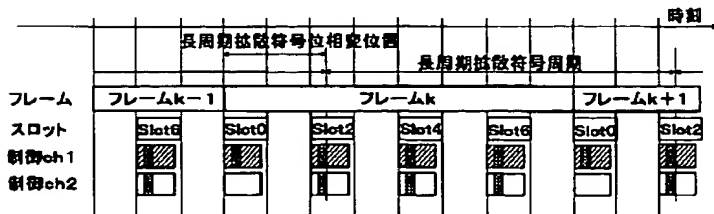


- 101 信号を送信しないシンボル
- 102 短周期拡散符号のみで拡散したシンボル
- 103 短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボル

【図 2】

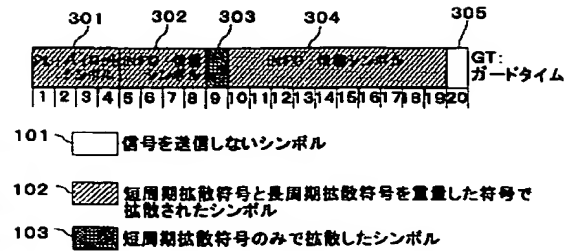


【図 5】

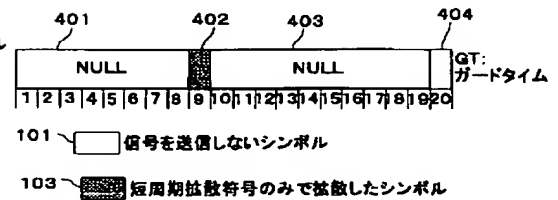


- 101 信号を送信しないシンボル
- 102 短周期拡散符号のみで拡散したシンボル
- 103 短周期拡散符号と長周期拡散符号を重畳した符号で拡散されたシンボル

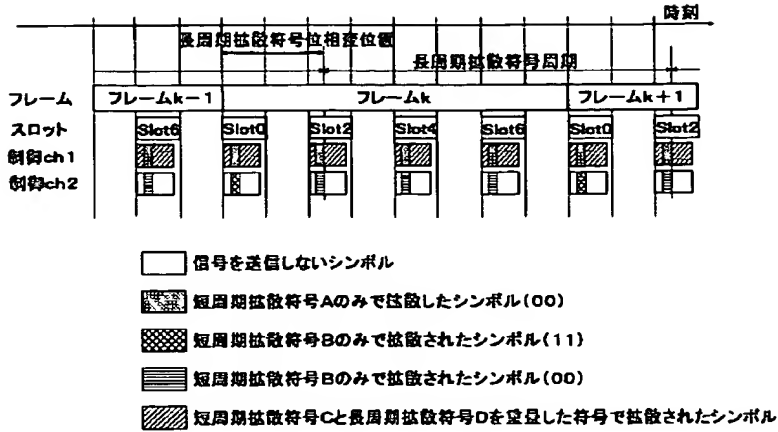
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

スロット 番号	パイロット パターン
0	00 00 00 00
2	00 00 01 01
4	00 00 10 10
6	00 00 11 11

(a)

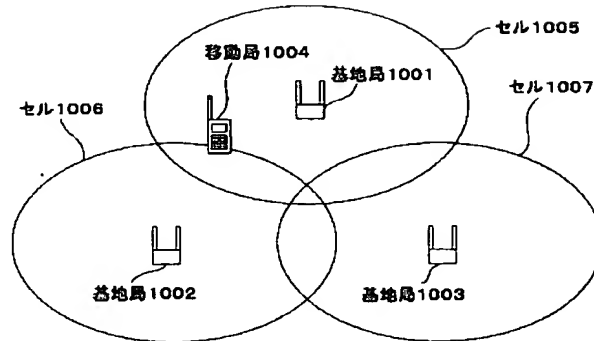
スロット 番号	パイロット パターン
0	00 00 00 00
2	00 00 11 00
4	00 00 01 00
6	00 00 10 00
8	00 00 01 01
10	00 00 10 01
12	00 00 00 01
14	00 00 11 01
16	00 00 00 10
18	00 00 11 10
20	00 00 01 10
22	00 00 10 10
24	00 00 01 11
26	00 00 10 11
28	00 00 00 11
30	00 00 11 11

(c)

スロット 番号	パイロット パターン
0	00 00 00 00
2	00 00 00 11
4	00 00 01 10
6	00 00 11 00
8	00 00 10 10
10	00 00 10 01
12	00 00 01 01
14	00 00 11 11

(b)

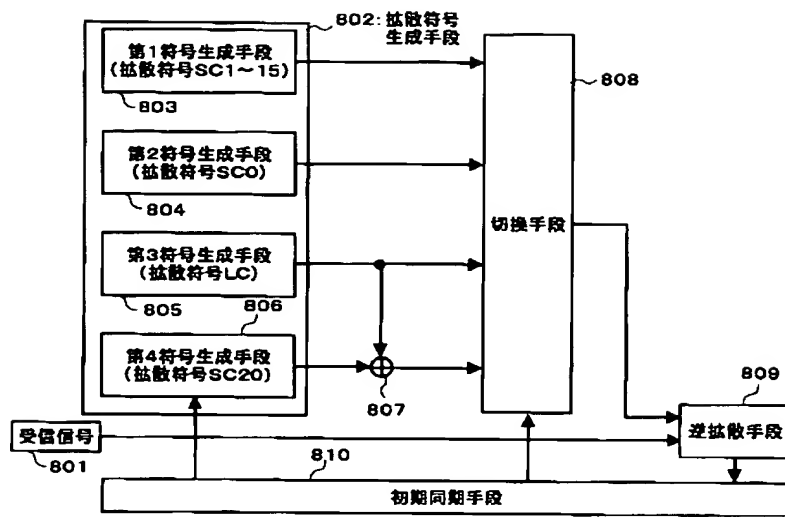
【図 10】



【図 11】



【図8】



【図9】

